

Fernando Manuel Rana Filipe

Doença do Nível Adjacente após Artrodese da  
Coluna Lombar

São José do Rio Preto  
2005

Fernando Manuel Rana Filipe

Doença do Nível Adjacente após Artrodese da  
Coluna Lombar

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto para obtenção do título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Eixo Temático: Medicina Interna.

Orientador: Prof. Dr. Alceu Gomes Chueire

São José do Rio Preto  
2005

Filipe, Fernando Manuel Rana  
Doença do Nível Adjacente após Artrose da Coluna Lombar/  
Fernando Manuel Rana Filipe  
São José do Rio Preto, 2005  
45 p.;

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de São José  
do Rio Preto – FAMERP  
Eixo Temático: Medicina Interna

Orientador: Prof. Dr. Alceu Gomes Chueire

1. Artrodese da coluna lombar; 2. Doença nível adjacente;
3. Doença degenerativa da coluna vertebral.

## Sumário

Dedicatória.....	i
Agradecimentos Especiais.....	ii
Agradecimentos .....	iii
Epígrafe .....	iv
Lista de Figuras.....	v
Lista de Abreviatura .....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
<b>1. Introdução .....</b>	<b>01</b>
1.1. Conceito.....	04
1.2. Incidência / Prevalência .....	05
1.3. Etiologia .....	07
1.4. Sintomatologia .....	10
1.5. Fatores de Risco .....	10
1.6. Tratamento.....	12
1.7. Objetivos .....	14
<b>2. Casuística e Método .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>18</b>
<b>4. Discussão .....</b>	<b>26</b>
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>31</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>33</b>
<b>7. Apêndices .....</b>	<b>44</b>

Dedico este trabalho a todos profissionais de saúde que se empenham a oferecer melhores condições de vida a população idosa.

## ***Agradecimentos Especiais***

---

- ✓ Aos meus pais pelo apoio, segurança e formação pessoal, base de minha sustentação.
  
- ✓ À Daniela Conte Filipe, esposa, amiga, companheira, âncora da minha vida.
  
- ✓ Ao Prof. DR. Alceu Gomes Chueire pelo apoio, orientação e direcionamento na execução deste trabalho.

---

**Agradecimentos**

- ✓ A Deus, nosso criador que nos deu a vida e o Dom de participar do alívio do sofrimento humano por meio da nossa profissão.
  
- ✓ Ao centro do Cérebro e Coluna, por permitir meu crescimento profissional.
  
- ✓ Aos funcionários da pós-graduação pela paciência, colaboração e informação durante os anos de curso.
  
- ✓ A Profa. Adília pela sabedoria associada a sua humildade no polimento deste trabalho.

“É melhor tentar e falhar, que preocupar-se a ver a vida passar. É melhor tentar ainda em vão, que sentar-se fazendo nada até o final. Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder. Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade, viver”

**Martin Luther King**

**Lista de Figuras**

Figura 1. Técnica para medir a altura discal.....	17
Figura 2. A) RX perfil coluna lombosacra; B) RX perfil coluna lombosacra pós artrodese de coluna lombosacra evidenciando doença do nível adjacente (degeneração discal) (seta branca).	19
Figura 3. RM de coluna lombosacra T2 sagital evidenciando estenose de canal vertebral no nível adjacente acima da artrodese (seta branca).....	20
Figura 4. RM de coluna lombosacra T2 sagital evidenciando hérnia de disco lombar no nível adjacente acima da artrodese de coluna lombosacra (seta branca).....	21
Figura 5. Idade dos pacientes artrodesados e sua relação com degeneração do nível adjacente.....	22
Figura 6. Distribuição por sexo da artrodese e sua relação com aparecimento da doença do nível adjacente.....	22
Figura 7. Sintomas pré operatório da doença degenerativa da coluna lombosacra.....	23
Figura 8. Análise comparativa da doença do nível adjacente com relação aos segmentos adjacentes.....	24
Figura 9. Extensão da artrodese realizada e sua relação com o aparecimento da doença do nível adjacente.....	25

A doença do nível adjacente é definida como um processo anormal que se desenvolve no nível adjacente, acima e/ou abaixo do segmento artrodesado. Considerada como uma complicação tardia da artrodese da coluna vertebral, tem-se tornado muito importante em decorrência do aumento dos procedimentos nos últimos anos. **Objetivo:** Avaliar os fatores de risco associados à ocorrência da doença do nível adjacente e sua relação com a história natural da doença degenerativa da coluna vertebral. **Material e métodos:** Análise retrospectiva de janeiro de 2000 a dezembro de 2002, realizada em 38 pacientes submetidos a artrodese de coluna lombosacra com a utilização de parafuso pedicular. **Resultado:** Os pacientes analisados apresentavam follow up médio de 30 meses, com a presença de 10 pacientes com doença do nível adjacente; sendo 7 com degeneração discal, 2 com estenose de canal vertebral e 1 com hérnia de disco. A idade média dos pacientes foi 48,5 anos, com predomínio no sexo feminino. A degeneração ocorreu em 4 pacientes com estenose de canal, em 4 pacientes com espondilolistese, em 1 paciente com escoliose e em 1 paciente pós hérnia de disco, os quais tinham sido submetidos a artrodese da coluna lombosacra. A maioria dos pacientes foram submetidos a artrodese em múltiplos níveis e apresentavam-se assintomáticos. Nenhuma diferença estatística foi evidenciada quando relacionados os fatores acima. **Conclusão:** A doença do nível adjacente é uma complicação tardia existente na artrodese de coluna lombosacra, não relacionada aos fatores de risco apresentados; portanto o seu

aparecimento estaria relacionado à história natural da doença degenerativa da coluna lombar.

**Palavras-Chave:** 1. Artrodese da coluna lombar; 2. Doença nível adjacente;  
3. Doença degenerativa da coluna vertebral.

Adjacent segment disease is defined as an abnormal process developing in the adjacent level above and/or below the arthrodesis of the segment. It is considered a late complication of lumbar spine arthrodesis. It has been very important due to the procedures in the last years. **Objective:** To evaluate the risk factors associated with the disease at adjacent level as well as its relationship with the natural history of degenerative disease of the lumbar spine. **Material and Methods:** This was a retrospective study, from January 2000 to December 2002. Thirty-eight patients undergoing arthrodesis in the lumbosacral spine using the pedicle screw fixation participated in the study. **Results:** These patients had a mean follow-up of 30 months; 10 patients presented adjacent segment disease, 7 disc degeneration, 2 spinal stenosis and one discal spine hernia. The patients' mean age was 48.5 years; female sex was the majority. Degeneration occurred in 4 patients with stenosis; 4 with spondylolisthesis, and 1 with post disc hernia; all these had been submitted to arthrodesis of lumbosacral spine. The majority was asymptomatic, after being treated by arthrodesis in multiple levels. There was no statistical difference when the above factors were related. **Conclusion:** Adjacent segment disease is a late complication in the arthrodesis of lumbosacral spine with no relationship of risk factors presented in this study. Therefore, its origin could be related with the natural history of the degenerative disease of lumbar spine.

**Key-Words:** 1. Lumbar Spine Arthrodesis; 2. Adjacent Segment Disease;  
3. Degenerative Disease.

## 1. INTRODUÇÃO

---

## 1. INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento populacional as patologias degenerativas da coluna lombosacra são cada vez mais freqüentes. Estas patologias apresentam-se em muitos casos com sintomatologias variadas como lombalgia, radiculopatias, lomboradiculopatias e claudicação neurogênica. Estudos americanos evidenciam que 70% da população após 65 anos apresentam sintomas lombares.<sup>(1,2)</sup> Dentre as causas mais freqüentes que provocariam sintomas lombares encontramos a hérnia de disco lombar, a estenose do canal lombar, a espondilolistese e a escoliose degenerativa.

Em decorrência da alta prevalência de incapacitação que os sintomas lombares provocam, várias modalidades de tratamento são indicadas. Inicialmente o tratamento clínico é indicado com o uso de antiinflamatórios, analgésicos, relaxantes musculares, uso de coletes, bloqueios e terapias manuais.

Após a falência do tratamento clínico, em torno de seis meses, indica-se o tratamento cirúrgico. Como opções cirúrgicas temos a microdiscectomia, as laminectomias, as laminotomias e as artrodeses com instrumental ou não.

O alto índice de instabilidade nas patologias lombares degenerativas faz com que a fusão óssea sempre seja algo esperado e almejado. Por este motivo é que a partir de 1967, Paul Harrington iniciou a fusão com instrumental metálico, pois a porcentagem de pseudoartrose com fusão sem instrumental era muito alta.<sup>(1)</sup> Com este avanço vários materiais foram usados e atualmente os parafusos pediculares são os mais utilizados.

A indicação de artrodese da coluna vertebral para o tratamento de determinadas patologias da coluna vertebral, com características de instabilidade, vem de longa data. A primeira fusão da coluna vertebral foi descrita por Albee para tratamento de doença de Pott, e por Hibbs que fez artrodese em uma coluna com deformidade.<sup>(3,4)</sup> Os autores sugerem que a fusão oferece ao cirurgião a oportunidade de remover o processo patológico (infecção, artrite ou deformidade), eliminando o movimento doloroso e permitindo a descompressão dos elementos neurais com subsequente estabilização dos segmentos afetados.

Com o passar dos anos a fusão tornou-se padrão em numerosas condições patológicas, com altas taxas de sucesso, tornando as complicações tardias um problema secundário. Este fato fez com que as indicações das artrodeses tivessem seu horizonte ampliado, ocorrendo um grande aumento no número de procedimentos, com um *follow-up* longo em decorrência de terem sido realizadas em pacientes jovens.<sup>(1,5-7)</sup>

A melhoria da imagem com maior número de diagnóstico e de novas técnicas de instrumentação também contribuíram para o aumento no número de fusões com instrumental.<sup>(5)</sup>

Estas artrodeses com instrumental que visam a obtenção de um segmento rígido, reduzindo a instabilidade e restaurando a função da coluna vertebral, conseguem em 90% dos casos, uma diminuição na dor e um retorno mais precoce às atividades de vida diária.<sup>(1,8-10)</sup> O sucesso obtido pela realização da artrodese da coluna lombosacra, independente do acesso ser anterior ou posterior; está diretamente relacionado à indicação cirúrgica precisa.

No entanto a artrodese com instrumentação trouxe alguns problemas; como inicialmente a infecção, a lesão neural e o sangramento. A falência dos materiais utilizados, a pseudoartrose e a instabilidade nos níveis adjacentes à instrumentação metálica como complicações tardias.

O aumento das artrodeses instrumentadas nos Estados Unidos está por volta de 57%.<sup>(11)</sup> A doença no nível adjacente é responsável por 20 a 40% dos maus resultados após a artrodese com instrumental.<sup>(12)</sup> Portanto a doença no nível adjacente é de extrema importância, pois sua incidência está em ascensão.

### **1.1. Conceito**

A doença do nível adjacente é definida como um processo anormal que se desenvolve no nível adjacente, acima e/ ou abaixo do segmento vertebral artrodesado.<sup>(13)</sup> Alguns autores incluem o segundo segmento acima da fusão.<sup>(14)</sup> Este processo anormal apresenta-se como degeneração discal,<sup>(15)</sup> listese, instabilidade, hipertrofia de faceta, hérnia de disco e estenose de canal. Menos freqüentemente encontramos fratura vertebral e escoliose.<sup>(16)</sup>

Outros autores ainda dividem a definição desta patologia em degeneração do nível adjacente, na qual temos exames radiológicos alterados com pacientes assintomáticos; ou em doença do nível adjacente em que teremos pacientes sintomáticos com alteração radiológica compatível.<sup>(3)</sup>

Booth<sup>(17)</sup> definiu como doença do nível adjacente, ou síndrome transicional, os pacientes que evoluíram com perda da lordose (neutra ou

cifose) e/ou 50% de redução na altura discal.

Degeneração do disco adjacente foi definida radiologicamente como a perda na altura discal maior que 2 mm em relação à medida do exame radiológico anterior, formação de osteófitos, listese maior que 2 mm comparada ao exame radiológico anterior, fenômeno de vacuum (presença de gás no espaço discal, visualizada como uma imagem radiopaca no disco ao exame radiológico).<sup>(18)</sup>

## **1.2. Incidência/ Prevalência**

Aproximadamente 24 a 45% dos pacientes submetidos à fusão lombar apresentam evidência de degeneração do nível adjacente.<sup>(11,19)</sup>

Aota *et al.*<sup>(16)</sup> reportaram uma incidência de 25% em pacientes sintomáticos após fusão instrumentada da coluna vertebral lombar, estes apresentavam doença do nível adjacente.

Etebar *et al.*<sup>(20)</sup> em seus resultados tiveram como média 26,8 meses entre a cirurgia para correção da instabilidade e o aparecimento da sintomatologia da doença do nível adjacente.

A incidência da doença do nível adjacente em pacientes assintomáticos variou de 8 a 100%. Em pacientes sintomáticos a incidência de doença do nível adjacente foi de 5,2 a 18,5%.<sup>(13,17,21)</sup>

A incidência de instabilidade relatada em investigações prévias é de 7% em 2,4 anos e de 45% em 33 anos após o primeiro procedimento de artrodese.<sup>(22)</sup>

Ghiselli *et al.*<sup>(23)</sup> apresentaram uma incidência de 27% de pacientes sintomáticos com doença do nível adjacente, com um risco para seu desenvolvimento de 3,9% ao ano.

Observamos que o desenvolvimento da doença do nível adjacente foi de 3,9% ao ano (intervalo de confiança 95%, 2,8% a 5,1%, média de 0 a 6,1%). A taxa livre de doença do nível adjacente foi de 83,5%(intervalo de confiança 95%, 77,5% a 89,5%), após cinco anos da cirurgia inicial e 63,9% (intervalo de confiança 95%, 54% a 73,8%) em dez anos após a cirurgia inicial. Estes achados sugerem que 16,5% de todos pacientes submetidos à fusão terão nova doença, garantindo novo procedimento no nível adjacente em 5 anos, após o procedimento inicial e que 36,1% terão nova doença dentro de 10 anos.<sup>(23)</sup>

A prevalência da doença do nível adjacente tem média de 5 a 43%. Entretanto a prevalência de nova cirurgia é menor com média de 2 a 15%.<sup>(23)</sup>

O risco de nova doença no nível L2-L3 foi 2,7 vezes menor que ao nível de L4-L5, que teve a maior prevalência. O nível L5-S1 teve o menor risco de degeneração subsequente com prevalência de 7,2%.<sup>(23,24)</sup>

Azmi *et al.*<sup>(25)</sup> fizeram uma revisão da doença do nível adjacente em coluna cervical mostrando que neste segmento também existe em 25 a 89% dos casos em 10 anos, sendo necessária cirurgia em 7 a 15% dos casos. As causas são indeterminadas.

Em pacientes submetidos à instrumentação, a degeneração ocorre mais rápida; 5,3 anos quando comparada a 9,9 anos dos pacientes operados sem instrumentação.<sup>(26)</sup>

Wiltse<sup>(24)</sup> ao comparar a zona de transição entre fusão instrumentada e não instrumentada não observou em seus achados um aumento da doença do nível adjacente entre os dois métodos durante 7 anos.

### 1.3. Etiologia

A progressiva degeneração do disco intervertebral no nível adjacente é um fato comprovado, porém pouco explicado. A etiologia exata é incerta. Todos os relatos direcionam as alterações no nível adjacente como sendo provocadas por uma alteração na biomecânica da coluna vertebral lombar.

Dentre as causas mais freqüentes destacam-se o aumento da mobilidade dos segmentos livres da fusão, as alterações metabólicas intradiscais, o aumento da pressão intradiscal e o tipo de fusão.<sup>(3,27-29)</sup>

Esses *et al.*<sup>(30)</sup> estudando a rigidez do segmento artrodesado, evidenciaram que a fusão afeta mais o movimento de rotação do que o movimento de flexão quando comparada à espécie intacta, e identificaram uma maior influência na cinemática dos níveis adjacentes na fusão anterior quando comparada a fusão posterior e circunferencial. Estes fatos são importantes na escolha da técnica, pois temos a circunferencial com maior rigidez e sem diferença estatística nos riscos de lesão em níveis adjacentes.

Untch *et al.*<sup>(11)</sup> tiveram um aumento de 15% na mobilidade em flexão e extensão, sem aumento significativo em movimentos de rotação e lateralização.

A fusão apresenta um aumento na mobilidade da coluna vertebral

adjacente, quando submetida à mesma demanda de movimento, de 62% a extensão, 85% a flexão e 30% a lateralização.<sup>(31,32)</sup>

Pintar *et al.*<sup>(26)</sup> estudando a cinemática da coluna lombar observaram um aumento da mobilidade facetária no primeiro nível acima da fusão que poderia levar a degeneração.

Phillips *et al.*<sup>(33)</sup> em um estudo com animais evidenciaram a perda da arquitetura anular do disco em resposta ao estresse mecânico anormal, após fusão da coluna vertebral.

Chow *et al.*<sup>(34)</sup> mostraram um aumento na pressão intradiscal e um aumento da mobilidade do segmento adjacente após a fusão da coluna vertebral.

Weinhoffer *et al.*<sup>(26)</sup> relataram em seu estudo com cadáveres que normalmente sem instrumentação, a pressão intradiscal aumenta progressivamente nos níveis inferiores, assim a pressão de L3-L4 é menor que a pressão de L4-L5. No entanto durante a flexão após a instrumentação, a pressão intradiscal acima é maior com instrumentação do que sem ela, em decorrência da menor capacidade de absorção de forças do segmento fusionado pela perda de movimento.

Demonstraram que dois níveis fusionados elevam mais a pressão intradiscal em decorrência de uma maior mobilidade acima da fusão. Observaram, ainda, que a pressão intradiscal L4-L5 com ou sem instrumentação não tem diferença significativa, evidenciando que existe certa mobilidade neste segmento mesmo quando se faz a instrumentação, ao contrário do que é almejado, ou seja, um segmento rígido. Assim como

algumas causas de dor podem ser discas muitas vezes é necessária a artrodese anterior associada para conseguirmos melhores resultados.<sup>(26)</sup>

Cunningham *et al.*<sup>(35)</sup> encontraram um aumento de 45% na pressão intradiscal no segmento adjacente antes e após a fusão com instrumentação da coluna vertebral.

Lee *et al.*<sup>(36)</sup> compararam alterações de estresse no nível adjacente. Encontraram na artrodese posterior um grande aumento de estresse nas facetas; na artrodese anterior o aumento é intermediário, e na artrodese circunferencial ocorre pouco efeito adverso.

A grande dúvida imposta a estes resultados é se a doença do nível adjacente está relacionada ao procedimento artrodese com instrumentação ou se faz parte da história natural da doença degenerativa lombar.<sup>(37,38)</sup>

Jenkins *et al.*<sup>(39)</sup> relataram a evolução do processo de degeneração do disco intervertebral e afirmam que existe um processo de degeneração fisiológico da coluna vertebral, porém a fusão acentua o aparecimento desta degeneração.

Hambly *et al.*<sup>(40)</sup> demonstraram que houve uma diminuição na mobilidade no segmento artrodesado da coluna vertebral, quando foi comparada de fusão e não fusão, porém sem ocorrer aumento da mobilidade nos segmentos adjacentes à artrodese. Encontraram uma diminuição na altura discal em 19% no primeiro nível acima e 21% no segundo nível acima da artrodese. No entanto, não houve relação estatística quando comparado o grupo de estudo com o grupo controle. Os melhores resultados estão relacionados com espondilolise e espondilolistese. Assim, concluíram que a doença do nível

adjacente seria parte da história natural da doença.

#### **1.4. Sintomatologia**

A doença do nível adjacente na maioria dos casos é assintomática.

Dos pacientes sintomáticos os sintomas mais freqüentes foram lombalgia (35%), radiculopatia (18%) ou ambos (47%).<sup>(20)</sup>

Freeman<sup>(41)</sup> relatou em seus pacientes com doença do nível adjacente sintomáticos, a dor lombar em 60%, radiculopatia em 20% e lombalgia e radiculopatia em 20%.

#### **1.5. Fatores de Risco**

Dentre as causas que mais favorecem o desenvolvimento da doença do nível adjacente destacam-se: a lesão da faceta articular no nível adjacente superior à artrodese, o alinhamento sagital, o tamanho da fusão, pós-menopausa, osteoporose, sexo feminino, idade acima de 55 anos, degeneração pré-existente nos níveis adjacentes.<sup>(13)</sup>

Hilibrand<sup>(3)</sup> concluiu que não existe relação na inclusão de níveis discais degenerados assintomáticos na fusão inicial, numa tentativa de reduzir a doença do nível adjacente. Comparou discos normais e degenerados adjacentes à fusão e obteve piores resultados clínicos com discos normais. Não houve diferença entre os grupos quanto a necessidade de cirurgia adicional.

Yasuhiro *et al.*<sup>(42)</sup> relataram que quanto mais rígida for a fusão, quanto maior a fusão em extensão, maior a chance de doença do nível adjacente.

A própria fusão com instrumentação seria um fator de risco na aceleração do desenvolvimento da doença do nível adjacente. Aota *et al.*<sup>(14)</sup> já encontraram instabilidade radiográfica após 25 meses de fusão com instrumentação, enquanto outros estudos de fusão sem instrumentação evidenciaram instabilidade radiográfica entre 8 a 13 anos, evidenciando uma precocidade no aparecimento de doença do nível adjacente com a utilização do instrumental metálico.

Kumar *et al.*<sup>(21)</sup> obtiveram alteração significativa em relação à fusão e não fusão no desenvolvimento de doença do nível adjacente quanto à diminuição da altura discal (35,7% X 18,5%, respectivamente) e instabilidade radiológica (critério de White e Panjabi) (14,2% X 7,4%, respectivamente).

Atualmente o prejuízo do balanço sagital no aumento da doença do nível adjacente verificado por Schlegel<sup>(14)</sup> tem sido muito valorizado.

O alinhamento sagital deve ser respeitado na fusão, baseando-se nos parâmetros de normalidade com cifose torácica de 20 a 40 graus e lordose lombar de 40 a 60 graus. Estes dados são importantes para o equilíbrio de carga na fusão.<sup>(43-45)</sup>

O segmento abaixo da artrodese apresenta-se com baixa incidência de degeneração, porque na maioria dos casos o tratamento da doença degenerativa lombar inclui o segmento lombosacro.<sup>(20,46)</sup>

Untch<sup>(11)</sup> relatou um aumento de 15% na carga flexão-extensão, significativamente diferente quando comparou fusão L4-L5 com L4-S1, não

havendo diferença nos movimentos laterais e rotacionais. No entanto existe uma dúvida se esta diferença de 15% aumentaria a doença do nível adjacente e qual dos movimentos seria o mais importante. Concluiu que a inclusão de S1 deve ser individualizada, devendo sempre que possível preservar o movimento L5-S1, evitando, assim, a maior mobilidade acima da fusão, um dos fatores de risco no desenvolvimento da doença do nível adjacente.

A doença do nível adjacente tem sido maior em fusões posteriores quando comparada a artrodese circunferencial e fusão anterior.<sup>(47-50)</sup>

Wiltse<sup>(24)</sup> considerando disco degenerado quando a diminuição da altura discal foi maior que 25%, não evidenciou diferença no aparecimento da doença do nível adjacente quando foi comparada fusão instrumentada com a não instrumentada. Afirmou que o fator principal é a preservação da faceta proximal. Concluiu que a doença do nível adjacente não tem relação com sexo, idade, número de segmentos fusionados, instrumentação ou não, procedimentos anteriores e diagnóstico pré-operatório.

A marca e o tipo de instrumental metálico utilizados, o uso de cigarro e o sobrepeso não tiveram importância significativa no aparecimento da doença do nível adjacente.<sup>(20)</sup>

## **1.6. Tratamento**

Christensen *et al.*<sup>(51)</sup> referem que o fracasso em artrodese posterior deve-se mais a uma indicação incorreta do que a técnica utilizada ou a alteração biomecânica. A indicação ainda é controversa. Ainda relatam que quanto maior

o número de procedimentos cirúrgicos piores os resultados.

A doença do nível adjacente na maioria dos casos não tem manifestação clínica, apenas radiológica. As alterações radiológicas não são responsáveis pelos piores resultados, ou seja, o tratamento clínico ou cirúrgico não é baseado na imagem, mas na manifestação clínica do paciente.<sup>(52)</sup>

A partir do momento que os pacientes tornam-se sintomáticos é que o tratamento será indicado. Seguindo todo o contexto de tratamento de doença degenerativa, a princípio o tratamento é clínico. Este tratamento é baseado em antiinflamatórios, analgésicos, relaxantes musculares, terapias manuais, bloqueios epidurais. Somente após seis meses de tratamento clínico, os pacientes que não obtiverem melhora serão submetidos ao tratamento cirúrgico. No entanto a reoperação nestes pacientes é um procedimento de alto risco.

Alguns autores realizam descompressão extensa com laminectomia seguida de extensão da instrumentação, associada com fusão com enxerto autólogo.<sup>(22,36)</sup> A maior dificuldade encontrada é a extensa fibrose formada no procedimento realizado anteriormente, podendo com isso ocorrer fístula liquórica de 5,1 a 8% dos procedimentos.<sup>(53)</sup>

Chen *et al.*<sup>(22)</sup> discutiram em seu artigo as dificuldades na revisão de cirurgia de coluna causadas pela doença do nível adjacente, colocando como pontos principais à liberação adequada da raiz, o risco de fístula liquórica (5 a 8%), a baixa taxa de fusão (em decorrência de fibrose por ser uma reoperação, necessitando de uma grande limpeza e decorticação) e os piores resultados clínicos (60 a 80%). Dos 39 pacientes operados, 32 tinham degeneração nível

---

acima, 2 no segundo nível acima da fusão, 5 nível abaixo da fusão. A artrodese ocorreu em 94% dos casos. Na maioria dos casos obtiveram bons resultados, sendo que nos maus resultados a dor lombar residual foi maior que a dor radicular ou claudicação. Seus pacientes foram submetidos a artrodese com parafuso mais laminectomia descompressiva.

O resultado após a cirurgia para estenose do nível adjacente é eficaz na claudicação neurogênica, porém quando à dor lombar não é tão satisfatória.<sup>(54)</sup>

Chen *et al.*<sup>(22)</sup> obteve resultados satisfatórios em 76,9% dos pacientes com doença do nível adjacente submetidos à descompressão associada com fusão com instrumentação.

Outros autores mostraram resultados pós-operatórios da doença do nível adjacente nem sempre tão satisfatórios, assim como Whitecloud<sup>(55)</sup> que obteve apenas 35% de bons resultados, relatando a importância da extensão da fusão com instrumentação pela maior taxa de pseudoartrose (80% sem instrumental e 17% com instrumental).

### **1.7. Objetivos**

A existência da doença do nível adjacente como complicação tardia da artrodese da coluna lombossacra; os fatores de risco que determinariam o seu aparecimento e se esta doença seria parte da história natural da degeneração da coluna vertebral, são os objetivos deste trabalho.

## **2. CASUÍSTICA E MÉTODO**

---

## 2. CASUÍSTICA E MÉTODO

Estudo retrospectivo realizado no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002, em 38 pacientes submetidos à artrodese de coluna lombosacra com utilização de parafuso pedicular, para correção de um processo degenerativo lombar associado à instabilidade.

Do total de 38 pacientes, foi obtida a avaliação de *follow-up* em 28. Dos 10 pacientes perdidos, 2 tinham ido à óbito por problemas clínicos, 2 recusaram participar do estudo e 6 não foram localizados.

A artrodese de coluna lombosacra foi realizada em 13 pacientes com espondilolistese, 10 pacientes com estenose de canal lombar, 4 pacientes com escoliose degenerativa e em um paciente com hérnia de disco lombar recidivada.

Os pacientes analisados foram submetidos a um exame de radiografia da coluna lombar em incidência anteroposterior e perfil. Os pacientes sintomáticos tiveram uma avaliação mais aprofundada com mais exames complementares como ressonância magnética da coluna lombosacra. Os exames dos pacientes foram comparados no momento da abordagem cirúrgica (pré-operatório) e no momento atual.

O estudo analisou a idade do paciente, o sexo, a sintomatologia prévia, a sintomatologia atual, a doença abordada, a presença de degeneração da coluna lombar e o seu *follow-up*.

A técnica utilizada para medir a altura do disco foi descrita por Miyakoshi.<sup>(52)</sup> Coloca-se uma linha perpendicular limite anterior e posterior do

corpo vertebral. Acha-se o ponto médio e liga-se o ponto médio anterior e posterior. Por fim com o ponto médio da linha entre o meio anterior e posterior tem-se uma linha perpendicular e a altura do disco (Figura 1).

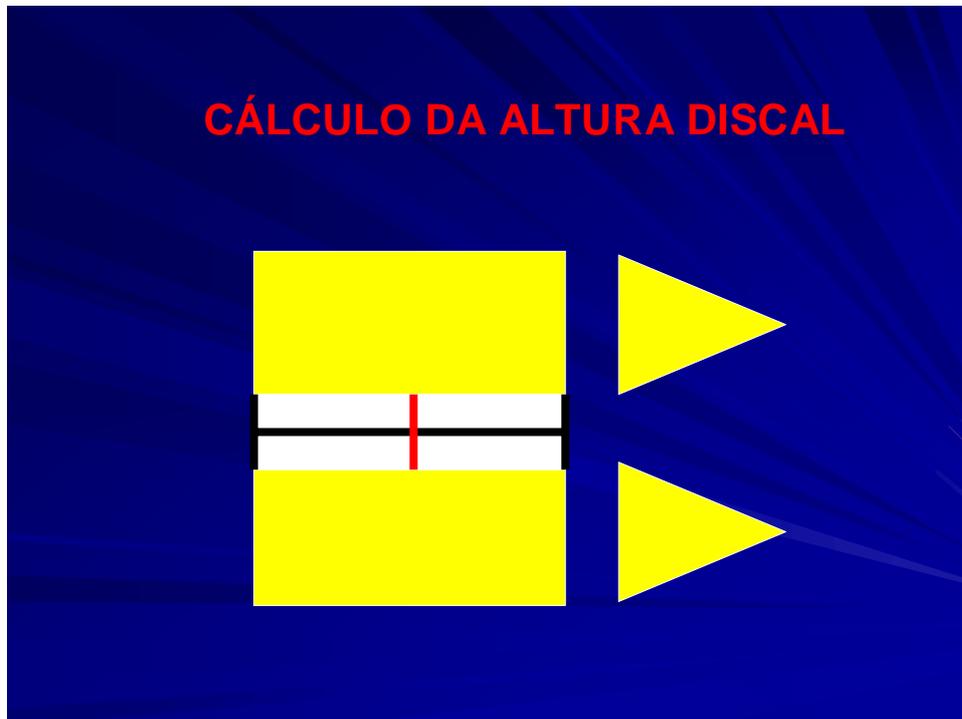


Figura 1. Técnica para medir a altura discal.<sup>(17)</sup>

Utilizamos como degeneração da coluna lombar, a degeneração discal (diminuição em 2 mm da altura discal quando comparamos o exame radiológico do momento atual com o exame radiológico pré-operatório), a presença de listese lombar, estenose de canal lombar, hipertrofia das facetas articulares e hérnia de disco lombar.<sup>(18)</sup>

Na análise estatística utilizamos o teste de McNemar, o teste de Cochran-Mantel-Haenszel, o teste Two-Sample T, e o teste Qui-Quadrado.

### **3. RESULTADOS**

---

### 3. RESULTADOS

Os pacientes analisados apresentaram um *follow-up* com duração de 26 a 66 meses (média de 30 meses). Dos 28 pacientes analisados, 7 apresentavam degeneração discal (Figura 2), 2 estenose de canal vertebral (Figura 3) e 1 hérnia de disco (Figura 4). Não ocorreu a presença de listese.

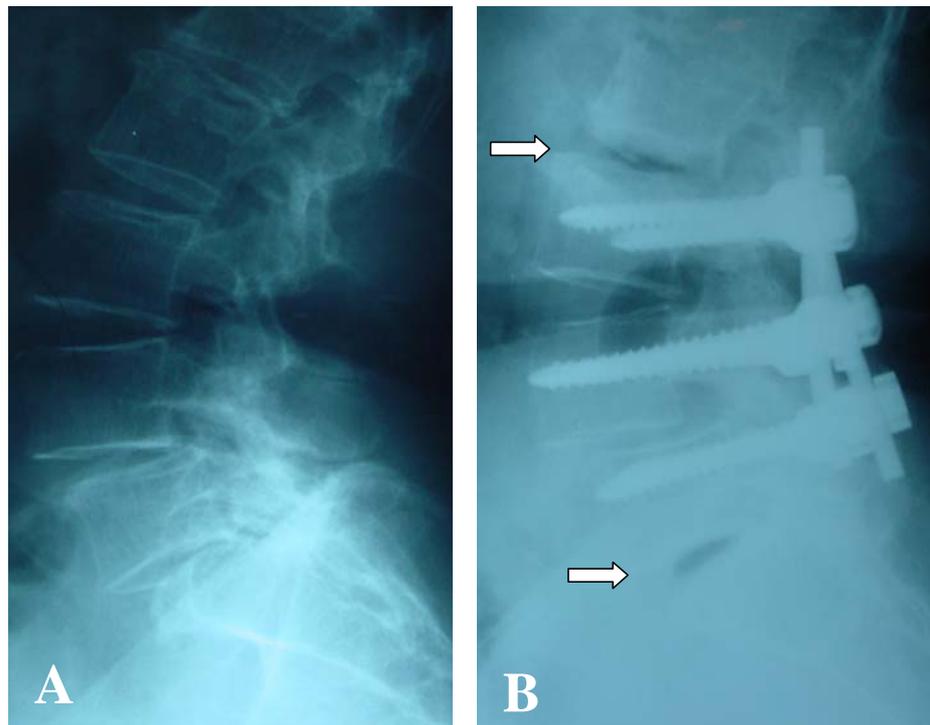


Figura 2. A) RX perfil coluna lombosacra; B) RX perfil coluna lombosacra pós artrodese de coluna lombosacra evidenciando doença do nível adjacente (degeneração discal) (seta branca).

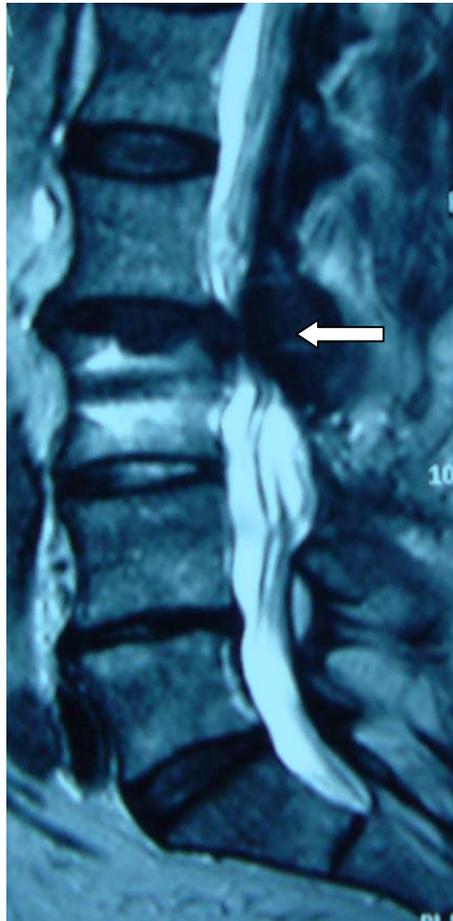


Figura 3. RM de coluna lombosacra T2 sagital evidenciando estenose de canal vertebral no nível adjacente acima da artrodese (seta branca).

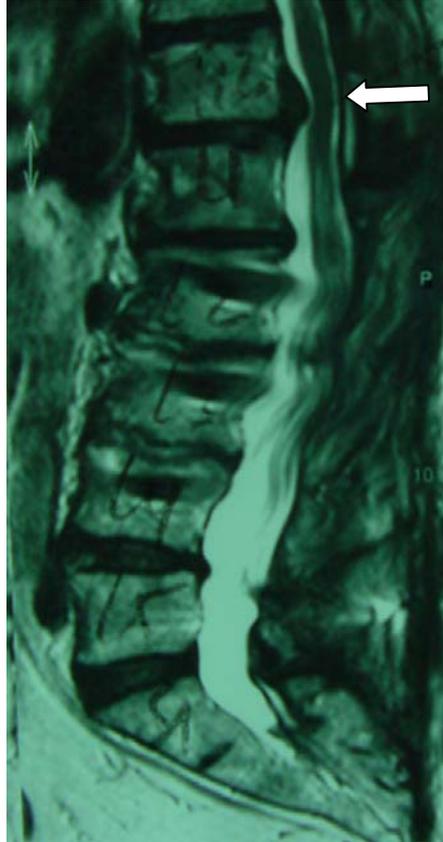


Figura 4. RM de coluna lombosacra T2 sagital evidenciando hérnia de disco lombar no nível adjacente acima da artrodese de coluna lombosacra (seta branca).

A idade média dos pacientes do estudo foi de 48,5 anos. A análise feita com o teste Two Sample T não mostrou evidência estatística entre idade e ocorrência ou não de degeneração no segmento adjacente (valor  $p= 0,286$ ) (Figura 5).

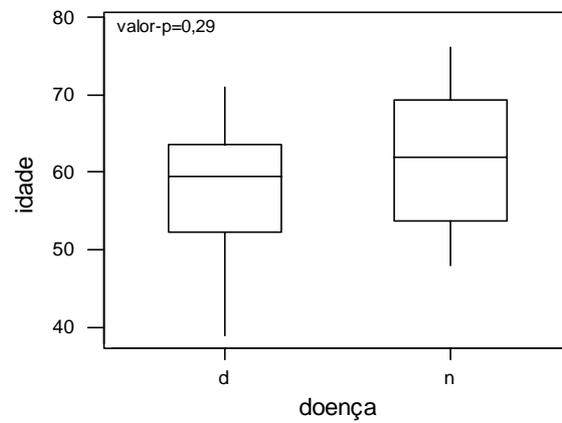


Figura 5. Idade dos pacientes artrodesados e sua relação com degeneração do nível adjacente.

O sexo feminino foi mais freqüente, 18 pacientes, porém no nosso estudo não houve influência estatística na degeneração do nível adjacente (valor  $p=0,649$ ) (Teste Qui-Quadrado) (Figura 6).

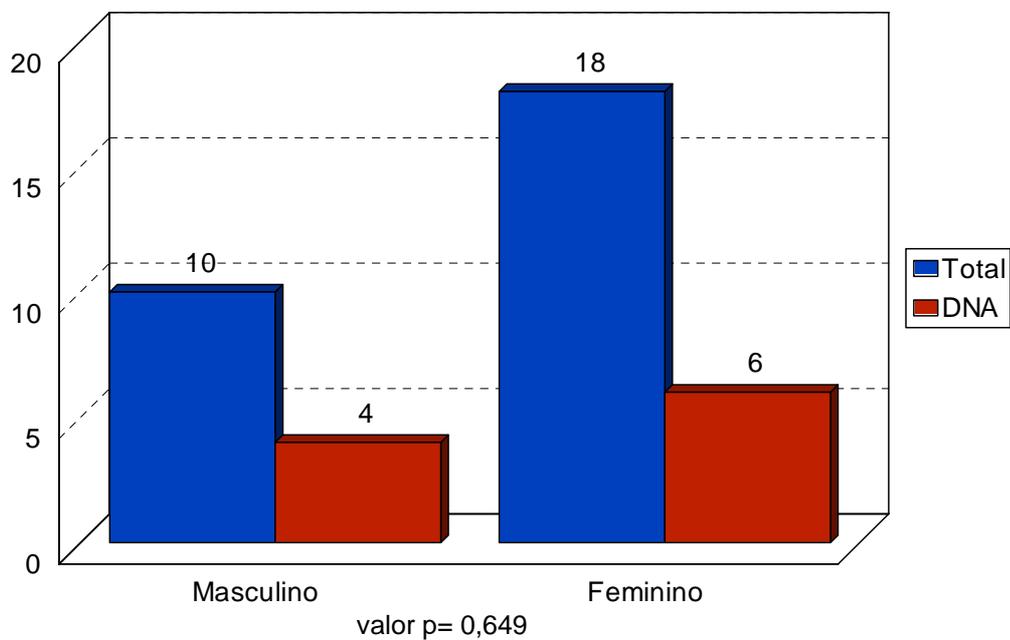


Figura 6. Distribuição por sexo da artrodese e sua relação com aparecimento da doença do nível adjacente.

A sintomatologia média pré-operatória foi de 11,5 meses, cujos sintomas mais freqüentes foram lombalgia em 23 pacientes, radiculopatia em 11 pacientes e claudicação neurogênica em 6 pacientes (Figura 7).

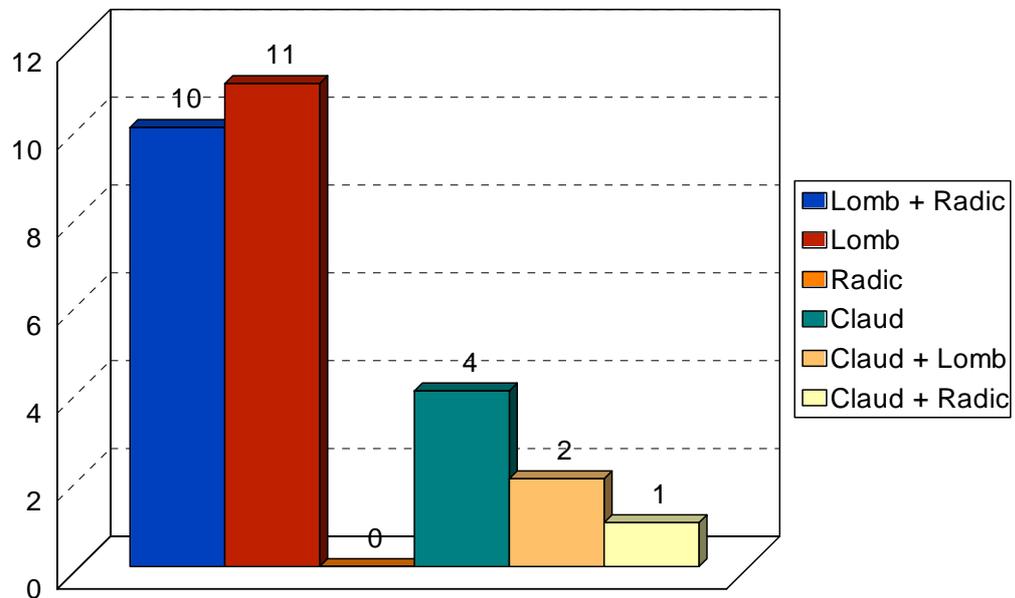
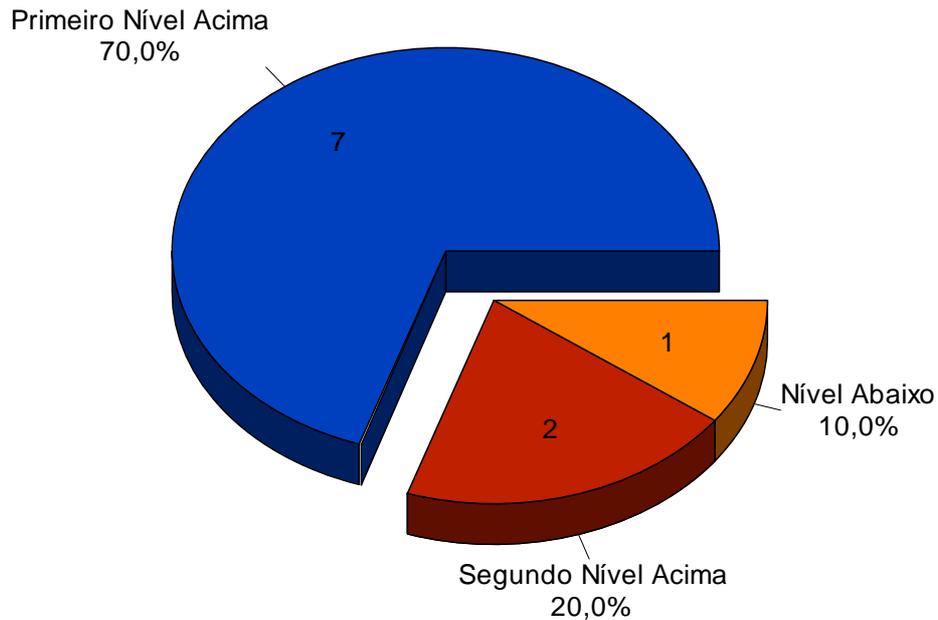


Figura 7. Sintomas pré operatório da doença degenerativa da coluna lombosacra.

O teste de McNemar foi utilizado para comparar a ocorrência de degeneração no primeiro nível acima da artrodese, com o segundo nível e com o nível abaixo da fusão. O valor p encontrado foi de 0,45 quando comparado o primeiro nível acima da artrodese com o segundo nível acima e de 0,125 quando comparado o primeiro nível acima da artrodese com o nível abaixo. Este achado demonstra que não há evidência estatística em relação à degeneração quando comparados os níveis adjacentes acima e abaixo (Figura 8).



primeiro nível acima com segundo nível acima valor  $p=0,45$ ; primeiro nível acima com nível abaixo valor  $p=0,125$

Figura 8. Análise comparativa da doença do nível adjacente com relação aos segmentos adjacentes.

A degeneração ocorreu em 4 pacientes com espondilolistese, em 4 pacientes com estenose de canal lombar, em 1 paciente com escoliose degenerativa e em 1 paciente com hérnia de disco lombar.

A maioria dos pacientes foi submetida a artrodese em múltiplos níveis (60,7%). No entanto não houve diferença estatística entre artrodese em nível único ou em múltiplos níveis e a ocorrência de degeneração no segmento adjacente (valor  $p=0,5$ ) (Teste de Cochran-Mantel-Haenszel) (Figura 9).

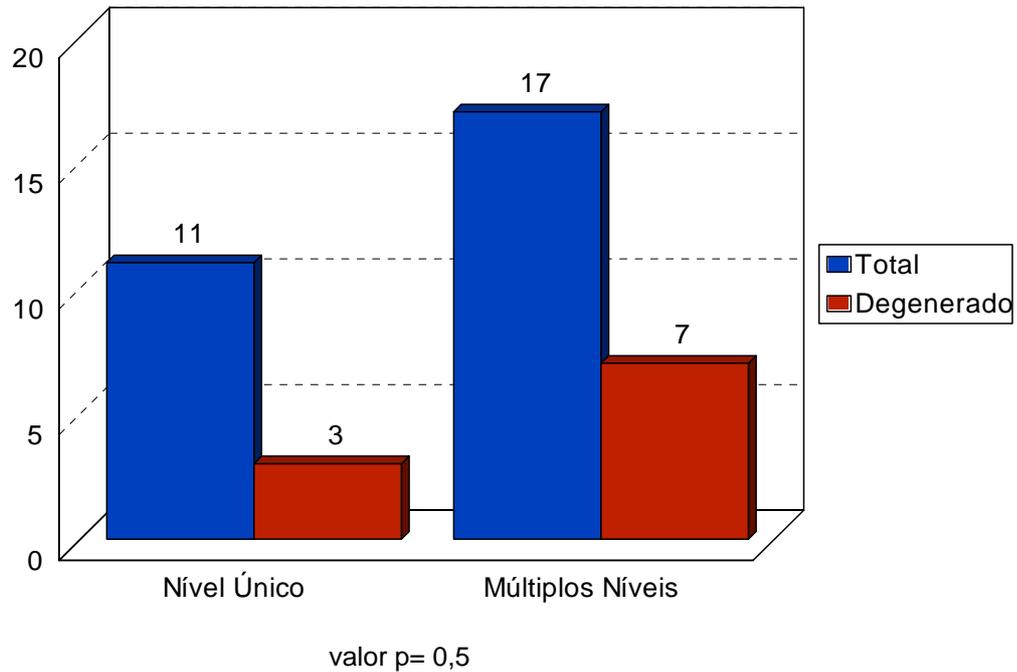


Figura 9. Extensão da artrodese realizada e sua relação com o aparecimento da doença do nível adjacente.

A degeneração do nível adjacente começou a ocorrer após 40 meses da artrodese de coluna lombosacra. Dos pacientes que apresentavam degeneração do nível adjacente, 7 estavam assintomáticos, evidenciando que não há relação estatística entre a ocorrência de degeneração e a presença de sintomatologia. Dos 3 pacientes sintomáticos, a doença do nível adjacente ocorreu acima da fusão e todos apresentavam apenas lombalgia como sintomas.

Dos pacientes sintomáticos, um melhorou com tratamento clínico, um foi submetido à discectomia lombar sem a utilização de artrodese com instrumentação e um foi submetido à extensão superior em um nível da artrodese da coluna vertebral com parafuso pedicular.

## **4. DISCUSSÃO**

---

#### 4. DISCUSSÃO

As funções da coluna são suporte do peso corporal, proteção de nervos e da medula espinhal mantendo a flexibilidade do tronco. Alguns fatores externos como doenças idiopáticas e cargas excessivas podem degenerar e tornar a coluna sujeita a certas instabilidades. Construções rígidas visam manter posição, evitar movimentos, restaurar alinhamento. Estes procedimentos alteram o comportamento biomecânico da coluna.

A doença do nível adjacente apesar de presente é pouco estudada e debatida. No entanto com a quantidade de artrodese com instrumental metálico que vem ocorrendo, esta patologia voltou a ter destaque com grande preocupação por causa da sua incidência, evolução nem sempre muito satisfatória e cujos resultados clínicos nem sempre são os ideais.

Na atualidade a preocupação da doença do nível adjacente tem sido alvo de grandes discussões e revisões na literatura especializada, por mais que seja afirmado que existe uma evolução natural na degeneração discal, como parte da história natural da doença.

Assim torna-se imperativo as precauções quanto ao seu aparecimento baseadas nos fatores de risco, além do seu diagnóstico e condução correta para que outras complicações futuras não ocorram.

Um estudo evidenciou uma rigidez maior quando o segmento L4-L5 esta artrodesado, uma rigidez maior quanto maior o segmento artrodesado (incluindo L4-L5).<sup>(56)</sup> A análise estatística de nossa casuística não evidenciou diferença estatística na ocorrência da doença do nível adjacente quando foi

comparada à fusão em nível único com múltiplos níveis e a inclusão ou não de L4-L5 na artrodese.

Frymoyer *et al.*<sup>(57)</sup> concluíram em seu trabalho que o aumento da mobilidade acima da fusão, a pseudoartrose, a degeneração discal do nível adjacente não influenciam em bons ou maus resultados. Nosso estudo comprova estes dados, pois a maioria dos pacientes com doença do nível adjacente encontravam-se assintomáticos.

Kumar<sup>(44)</sup> apresentou um estudo de 83 pacientes com *follow-up* de 5 anos, com doença do nível adjacente em 36,1% dos pacientes, na qual 16,8% dos casos necessitaram de abordagem cirúrgica. Corroborando com os dados acima, a doença do nível adjacente ocorreu em 35,7% dos nossos pacientes, com 20% deles necessitando de abordagem cirúrgica.

Aota<sup>(58)</sup> mostrou em seu trabalho que a taxa de degeneração no nível adjacente acima é maior que no nível abaixo, 25,5 e 2,6%, respectivamente. Ainda a idade foi fator significativo, pois 36,7% dos pacientes acima de 55 anos evoluíram para instabilidade, contra 12% abaixo de 55 anos. Lee *et al.*<sup>(36)</sup> estudaram 18 pacientes por 8 anos. Neste estudo encontrou-se doença do nível adjacente no nível acima em 17 pacientes e no nível abaixo em 1 paciente. Em nossos relatos a idade não influenciou a ocorrência da doença do nível adjacente, e apesar desta ocorrer no primeiro nível acima em 9 pacientes, no segundo nível acima em 2 pacientes e no nível abaixo em 1 paciente, na análise estatística não houve diferença.

Guigui<sup>(59)</sup> apresentou maiores alterações degenerativas em pacientes com estenose de canal. As alterações radiológicas mais freqüentemente

visualizadas foram 49% de degeneração discal, 30% de espondilolistese, 32% de hiper mobilidade angular, 35% de hiper mobilidade antero-posterior. No houve relação entre alterações radiológicas e alterações clínicas.

Schlegel *et al.*<sup>(14)</sup> estudaram 58 pacientes com doença do nível adjacente, que permaneceram assintomáticos por mais de 2 anos após a artrodese e foram tratados clinicamente. A estenose de canal foi o achado radiológico mais freqüente em 50 destes pacientes, seguido por espondilolistese em 13 e hérnia de disco em 7.

Neste estudo a alteração degenerativa mais freqüente foi a degeneração discal com 70% dos pacientes, seguida por estenose de canal lombar com 2 pacientes e com um paciente com hérnia de disco lombar. Não existiu relação entre a ocorrência de doença do nível adjacente e a presença de sintomatologia.

Penta<sup>(49)</sup> em seu estudo com 10 anos de *follow-up*, comparou 52 pacientes com doença degenerativa da coluna lombosacra, operados com artrodese da coluna anterior com instrumentação, com pacientes tratados clinicamente e observou que não houve diferença na taxa de degeneração do nível adjacente nos dois grupos, nem notou relação entre tamanho de artrodese e degeneração do nível adjacente. A extensão da artrodese como influência no aparecimento da degeneração também não foi evidenciada em nosso estudo. A degeneração nível adjacente ocorreu em 3 de 11 pacientes artrodesados em nível único e em 7 de 17 pacientes artrodesados em múltiplos níveis.

Wimmer<sup>(46)</sup> operou 120 pacientes com espondilolistese, cujo sintoma mais freqüente era dor lombar. Estes pacientes foram tratados por 6 meses sem

resultado e operados com fusão instrumentada circunferencial estendida até o nível discal normal. *Follow-up* médio de 36 meses; 13 pacientes evoluíram com doença do nível adjacente de 1 a 3 anos após a primeira cirurgia. Não houve correlação entre alteração radiológica e sintomatologia. Não houve degeneração quando L5-S1 não estava fundido. O segmento único fundido teve menor degeneração do que quando mais de um nível foi fundido.

Em nossa série como na literatura especializada, a lombalgia foi a sintomatologia mais freqüente. O tratamento clínico, como em outras séries, respeitou os 6 meses de tratamento clínico tanto antes da abordagem para a realização da artrodese lombar como na abordagem da doença do nível adjacente.

Guiselli<sup>(23)</sup> em seu estudo não apresentou diferença estatística entre doença do nível adjacente e diagnóstico inicial, sexo, idade ou presença de instrumentação. Observou um maior índice da doença do nível adjacente em fusão nível único comparado com múltiplos níveis. Estes dados confrontam com o nosso estudo nos aspectos relacionados a idade, sexo, patologia abordada, porém a nossa análise não evidenciou diferença estatística com relação a fusão em nível único e múltiplo, relato este semelhante ao descrito por Booth.<sup>(17)</sup>

Não podemos esquecer que a abordagem cirúrgica da doença do nível adjacente não impede que outras complicações ocorram, necessitando novas abordagens cirúrgicas, ou seja, é uma patologia em evolução.

## **5. CONCLUSÕES**

---

## **5. CONCLUSÕES**

A análise do corrente estudo concluiu que a doença do nível adjacente ocorre e se define como uma complicação tardia a ser relatada e discutida com o paciente antes da abordagem cirúrgica. Não houve relação estatística da doença do nível adjacente com idade, sexo, patologia abordada, segmento fundido, extensão da fusão óssea por artrodese instrumentada com parafuso pedicular, achado radiológico com presença de sintomatologia.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

**6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Zdeblick TA. The treatment of degenerative lumbar disorders. *Spine* 1995; 20(24S):126S-137S.
2. Braithwaite I, KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine* 1989; 14(7): 717-721.
3. Hilibrand AS, Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion. *Spine J* 2004; 4:190S-194S.
4. Lehmann TR, Spratt KF, Tozzi JE, Weinstein JN, Reinarz SJ, El-khoury GY, *et al.* Long-term follow-up of lower lumbar fusion patients. *Spine* 1987; 12(2): 97-104.
5. Hanley EM. The indications for lumbar spinal fusion with and without instrumentation. *Spine* 1995; 20(24S): 143S-153S.
6. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. *Spine* 2001; 26(5): E93-E113.
7. Mardjetko SM, Connolly PJ, Shott S. Degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine* 1994; 19(20S): 2256S-2265S.

8. Takahashi K, Kitahara H, Yamagata M, Murakami M, Takata K, Miyamoto K, *et al.* Long-term results of anterior interbody fusion for treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine* 1990; 15(11): 1211-1215.
9. Pihlajamaki H, Bostman O, Ruuskanen Mysynen P, Kinnunen J, Karaharju E. Posterolateral lumbosacral fusion with transpedicular fixation. *Acta Orthop Scand* 1996; 67(1): 63-68.
10. Fritzell P, Hagg O, Weesberg P, Nordwall A, Swedish Lumbar Spine Study Group. 2001 Volvo award winner in clinical studies: lumbar fusion versus nonsurgical treatment for chronic low back pain. *Spine* 2001; 26(23):2521-2534.
11. Untch C, Liu Q, Hart R. Segmental motion adjacent to an instrumented lumbar fusion. *Spine* 2004; 29(21):2376-2381.
12. Dekutoski MB, Schendel MJ, Ogilvie JW, Olsewski JM, Wallace LJ, Lewis JL. Comparison of in vivo and in vitro adjacent segment motion after lumbar fusion. *Spine* 1994; 19(15): 1745-1751.
13. Park P, Garton JH, Gala VC, Hoff JT, McGillicuddy JE. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: Review of the literature. *Spine* 2004; 29(17):1938-1944.

14. Schlegel JD, Smith JA, Schleusener RL. Lumbar motion segment pathology adjacent to thoracolumbar, lumbar, and lumbosacral fusion. *Spine* 1996; 21:970-981.
15. Duggal N, Mendiando I, Pares HR, Jhavar BS, Das K, Kenny KJ, *et al.* Anterior lumbar interbody fusion for treatment of failed back surgery syndrome: an outcome analysis. *Neurosurgery* 2004; 54(3): 636-644.
16. Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S. Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders. *J Spinal Disord* 1995; 8:464-473.
17. Booth KC, Bridwell KH, Eisenberg BA, Baldus CR, Lenke LG. Minimum 5-year results of degenerative spondylolisthesis treated with decompression and instrumented posterior fusion. *Spine* 1999; 24(16):1721-1727.
18. Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, Harada M, Oha F, Ohkoshi Y, *et al.* Adjacent-segment morbidity after Graft ligamentoplasty compared with posterolateral lumbar fusion. *J Neurosurg (Spine 1)* 2001; 95: 5-10.
19. Nakai S, Yoshizawa H, Kobayashi S. Long-term follow-up of posterior lumbar interbody fusion. *J Spinal Disord* 1999; 12(4): 293-299.

20. Etebar S, Cahill DW. Risk factors for adjacent-segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. *J Neurosurg (Spine 2)* 1999;90:163-169.
21. Kumar MN, Jacquot F, Hall H. Long-term follow-up of functional outcomes and radiographic changes at adjacent levels following lumbar spine fusion for degenerative disc disease. *Eur Spine J* 2001; 10: 309-313.
22. Chen W, Lai P, Niu C, Chen L, Fu T, Wong C. Surgical treatment of adjacent instability after lumbar spine fusion. *Spine* 2001; 26(22): E519-E524.
23. Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, Hsu WK, Dawson EG. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 1497-1503.
24. Wiltse LL, Radecki SE, Biel HM, Dimartino PP, Oas RA, Farjalla G, *et al.* Comparative study of the incidence and severity of degenerative change in the transition zones after instrumented versus noninstrumented fusions of the lumbar spine. *J Spinal Disords* 1999; 12(1): 27-33.
25. Azmi H, Schlenk RP. Surgery for postarthrodesis adjacent-cervical segment degeneration. *Neurosurg Focus* 2003; 15(3)E6.

26. Weinhoffer SL, Guyer RD, Herbert M, Griffith SL. Intradiscal pressure measurements above an instrumented fusion. *Spine* 1995; 20(5): 526-531.
27. Kim YE, Goel VK, Weinstein JN, Lim TH. Effect of disc degeneration at one level on the adjacent level in axial mode. *Spine* 1991; 16(3): 331-335.
28. Nagata H, Schendel MJ, Transfeldt EE, Lewis JL. The effects of immobilization of long segments of the spine on the adjacent and distal facet force and lumbosacral motion. *Spine* 1993; 18(16): 2471-2479.
29. Axelsson P, Johnsson R, Stromqvist B. The spondylolytic vertebra and its adjacent segment: mobility measures before and after posterolateral fusion. *Spine* 1997; 22: 414-417.
30. Esses SI, Doherty BJ, Crawford MJ, Dreyzin V. Kinematic evaluation of lumbar fusion techniques. *Spine* 1996; 21: 676-684.
31. Ha KY, Schendel MJ, Lewis JL, Ogilvie JW. Effect of immobilization and configuration on lumbar adjacent-segment biomechanics. *J Spinal Disord* 1993; 6(2): 99-105.
32. Bastian L, Lange U, Knop C, Tusch G, Blauth M. Evaluation of the mobility of adjacent segments after posterior thoracolumbar fixation: a biomechanical study. *Eur Spine J* 2001; 10: 295-300.

33. Phillips FM, Reuben J, Wetzel FT. Intervertebral disc degeneration adjacent to a lumbar fusion. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84-B: 289-294.
34. Chow DHK, Luk KDK, Evans JH, Leong JCY. Effects of short anterior lumbar interbody fusion on biomechanics of neighboring unfused segments. *Spine* 1996; 21: 549-555.
35. Cunningham BW, Kotani Y, McNulty PS, McAfee PC. The effects of spinal destabilization and instrumentation on lumbar intradiscal pressure. *Spine* 1997; 22: 2655-2663.
36. Lee CK. Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 1988; 13:375-377.
37. Krismer M, Haid C, Behensky H, Kapfinger P, Landauer F, Rachbauer F. Motion in lumbar functional spine units during side bending and axial rotation moments depending on the degree of degeneration. *Spine* 2000; 25(16): 2020-2027.
38. Boos N, Weissbach S, Rohrbach H, Weiler C, Spratt KF, Nerlich AG. Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs. *Spine* 2002; 27(23): 2631-2644.

39. Jinkins JR. Acquired degenerative changes of the intervertebral segments at and suprajacent to the lumbosacral junction. *Radiologic Clinics North Am* 2001; 39(1): 73-99.
40. Hambly MF, Wiltse LL, Raghavan N, Schneiderman G, Koenig C. The transition zone above a lumbosacral fusion. *Spine* 1998; 23: 1785-1792.
41. Freeman BJC, Licina P, Mehdian SH. Posterior lumbar interbody fusion combined with instrumented postero-lateral fusion: 5-year results in 60 patients. *Eur Spine J* 2000; 9:42-46.
42. Shono Y, Kaneda K, Abumi K, McAfee PC, Cunningham BW. Stability of posterior spinal instrumentation and its effects on adjacent motion segments in the lumbosacral spine. *Spine* 1998; 23(14): 1550-1558.
43. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine* 1989; 14(7): 717-721.
44. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittalplane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion. *Eur Spine J* 2001; 10: 314-319.

45. Umehara S, Zindrick MR, Patwardhan AG, Havey RM, Vrbos LA, Knight GW, *et al.* The biomechanical effect of postoperative hypolordosis in instrumented and adjacent spinal segments. *Spine* 2000; 25(13): 1617-1624.
46. Wimmer C, Gluch H, Krismer M, Ogon M, Jesenko R. AP-translation in the proximal disc adjacent to lumbar spine fusion. *Acta Orthop Scand* 1997; 68(3): 269-272.
47. Eck JC, Humphreys C, Hodges SD. Adjacent-segment degeneration after lumbar fusion: a review of clinical, biomechanical, and radiologic studies. *Am J Orthop* 1999; 6: 336-340.
48. Van Horn JR, Bohnen LMLJ. The development of discopathy in lumbar discs adjacent to a lumbar anterior interbody spondylodesis. A retrospective matched-pair study with a postoperative follow-up of 16 years. *Acta Orthop Belgica* 1992; 58(3): 280-286.
49. Penta M, Sandhu A, Fraser RD. Magnetic resonance imaging assessment of disc degeneration 10 years after anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1995; 20(6): 743-747.
50. Louw JA, Dommissie GF, Roos MF. Spinal stenosis following anterior spinal fusion. *Spine* 1988; 13(8):952-953.

51. Christensen FB, Thomsen K, Eiskjaer SP, Gelinick J, Bungler CE. Functional outcome after posterolateral spinal fusion using pedicle screws: comparasion between primary and salvage procedure. *Eur Spine J* 1998; 7: 321-327.
52. Miyakoshi N, Abe E, Shimada Y, Okuyama K, Suzuki T, Sato K. Outcome of one-level posterior lumbar interbody fusion for spondylolisthesis and postoperative intervertebral disc degeneration adjacent to the fusion. *Spine* 2000; 25(14): 1837-1842.
53. Fritsch EW, Heisel J, Rupp S. The failed back surgery syndrome (reason, intraoperative findings and long-term results: A report of 182 operative treatment). *Spine* 1996; 21:636-643.
54. Phillips FM, Carlson GD, Bohlman HH, Hughess SS. Results of surgery for spinal stenosis adjacent to previous lumbar fusion. *J Spinal Disord* 2000; 13(5): 432-437.
55. Whitecloud TS, Davis JM, Olive PM. Operative treatment of the degenerated segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 1994; 19(5): 531-536.
56. Chen CS, Cheng CK, Liu CL, Lo WH. Stress analysis of the disc adjacent to interbody fusion in lumbar spine. *Medical Engineering & Physics* 2001; 23: 483-491.

57. Frymoyer JW, Hanley EM, Howe J, Kuhlmann D, Matteri RE. A comparison of radiographic findings in fusion and nonfusion patients ten or more years following lumbar disc surgery. *Spine* 1979; 4(5): 435-440.
58. Aota Y, Kumano K, Hirabayashi S. Postfusion instability at the adjacent segments alter rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders. *J Spinal Disord* 1995; 8(6): 464-473.
59. Guigui P, Lambert P, Lassale B, Deburge A. Long-term outcome at adjacent levels of lumbar arthrodesis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1997; 83(8):685-696.

## **7. APÊNDICE**

---

## 7. APÊNDICE

### Apêndice 1. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.



**FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

Autarquia Estadual - Lei n° 8899 de 27/09/94  
(Reconhecida pelo Decreto Federal n° 74.179 de 14/06/74)

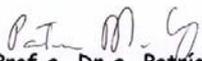
Parecer n.º 310A/2005

#### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Protocolo n.º **4849/2004** sob a responsabilidade de Fernando Manuel Rana Filipe, com o título "Doença Arterial do Nível Adjacente após artrodese da coluna lombossacra", está de acordo com a Resolução CNS 196/96 e foi aprovado por esse CEP.

Lembramos ao senhor(a) pesquisador(a) que, no cumprimento da Resolução 251/97, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios semestrais sobre o andamento do Estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do Estudo.

São José do Rio Preto, 08 de novembro de 2004.

  
Prof.ª. Dr.ª. Patrícia Maluf Cury  
Coordenadora do CEP/FAMERP